

CLIFFS' BERRIDGE p/c
ATTY DKT No. 119054

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

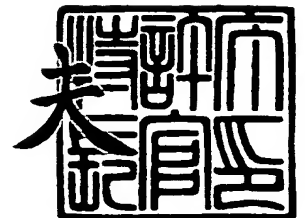
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 4 0 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 4 0 9]

出 願 人 ブラザー工業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



57RH17

出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 8 4 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-1089

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/01

【発明者】

 【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会
社内

 【氏名】 堀ノ江 満

【発明者】

 【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会
社内

 【氏名】 佐藤 正吾

【特許出願人】

 【識別番号】 000005267

 【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100103517

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岡本 寛之

 【電話番号】 06-4706-1366

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109195

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武藤 勝典

 【電話番号】 052-824-2463

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 045702

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像装置および画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現像剤を収容する現像剤収容室と、
現像剤を担持する現像剤担持体と、
前記現像剤担持体と対向配置され、前記現像剤収容室に収容されている現像剤を前記現像剤担持体に供給するための供給手段とを有し、

画像形成装置本体に対して着脱可能であり、画像形成装置本体に対する装着時には、前記現像剤収容室の下方に、前記現像剤担持体および前記供給手段が配置される現像装置において、

前記現像剤収容室と前記供給手段との間に設けられ、画像形成装置本体に対する装着時において、前記供給手段の上方を覆う第 1 壁を備えていることを特徴とする、現像装置。

【請求項 2】 前記第 1 壁は、画像形成装置本体に対する装着時において、前記第 1 壁の鉛直方向の投影面内に、前記供給手段が収容されるように、設けられていることを特徴とする、請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】 前記第 1 壁は、画像形成装置本体に対する装着時において、前記第 1 壁と前記供給手段との間に存在する現像剤が前記供給手段の移動に伴って移動して現像剤の流れを形成できるように、配置されていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】 前記第 1 壁は、前記供給手段の近傍に配置されていることを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 5】 前記現像剤担持体と前記供給手段との対向位置よりも、前記現像剤担持体の移動方向における下流側において、前記現像剤担持体に担持される現像剤の厚さを規制する層厚規制部材と、

画像形成装置本体に対する装着時において、前記層厚規制部材の上方において、その一端部が前記現像剤担持体と前記層厚規制部材との対向位置近傍に配置された第 2 壁とを備えていることを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 6】 前記第 2 壁は、画像形成装置本体に対する装着時において、前記一端部が下方、他端部が上方に傾斜していることを特徴とする、請求項 5 に記載の現像装置。

【請求項 7】 前記現像剤担持体が現像ローラであり、前記供給手段が供給ローラであり、

画像形成装置本体に対する装着時において、前記現像ローラおよび前記供給ローラは、前記現像ローラの回転中心を水平方向に通過する第 1 線と、前記現像ローラの回転中心と前記供給ローラの回転中心とを結ぶ第 2 線とのなす角度が、 45° 以上となるように配置されていることを特徴とする、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 8】 現像剤が、略球形のトナーであることを特徴とする、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 9】 現像剤の使用初期における固め見掛密度が、 0.646 g/mL 以上であることを特徴とする、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 10】 前記現像剤収容室に設けられ、現像剤を攪拌するための攪拌手段を備え、

画像形成装置本体に対する装着時において、前記攪拌手段は、前記現像剤担持体に最も近い位置において、前記現像剤担持体の移動により前記現像剤担持体近傍に生じる現像剤の流れと、同じ方向に、移動することを特徴とする、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 11】 前記現像剤担持体と前記供給手段とは、それらの対向位置において接触され、その接触部分において互いに反対方向に移動するように設けられていることを特徴とする、請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 12】 現像剤を収容する現像剤収容室と、
現像剤を担持する現像剤担持体と、
前記現像剤担持体と対向配置され、前記現像剤収容室に収容されている現像剤を前記現像剤担持体に供給するための供給手段とを有し、

画像形成装置本体に対して着脱可能であり、画像形成装置本体に対する装着時には、前記現像剤収容室の下方に、前記現像剤担持体および前記供給手段が配置される現像装置において、

前記現像剤収容室に収容されている現像剤の自重が、前記供給手段に直接作用することを防止するための第1手段を備えていることを特徴とする、現像装置。

【請求項13】 前記現像剤担持体と前記供給手段との対向位置よりも、前記現像剤担持体の移動方向における下流側において、前記現像剤担持体に担持される現像剤の厚さを規制する層厚規制部材を備え、

画像形成装置本体に対する装着時において、前記層厚規制部材の上方において現像剤が滞留することを防止するための第2手段を備えていることを特徴とする、請求項12に記載の現像装置。

【請求項14】 現像剤を収容する現像剤収容室と、
現像剤を担持する現像剤担持体と、
前記現像剤担持体と対向配置され、前記現像剤収容室に収容されている現像剤を前記現像剤担持体に供給するための供給手段とを有し、

画像形成装置本体に対して着脱可能であり、画像形成装置本体に対する装着時には、前記現像剤収容室の下方に、前記現像剤担持体および前記供給手段が配置される現像装置において、

現像剤の使用初期における固め見掛密度が、 0.646 g/mL 以上であることを特徴とする、現像装置。

【請求項15】 請求項1ないし14のいずれかに記載の現像装置を備えていることを特徴とする、画像形成装置。

【請求項16】 前記現像剤収容室、前記現像剤担持体、前記供給手段および前記第1壁または前記第1手段を、複数色の現像剤の各色毎に備えていることを特徴とする、請求項15に記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記第2壁または前記第2手段を、複数色の現像剤の各色毎に備えていることを特徴とする、請求項16に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーレーザプリンタなどの画像形成装置、および、その画像形成装置に装着される現像ユニットなどの現像装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

電子写真方式のカラーレーザプリンタとして、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色毎のトナーに対応して、現像剤ホッパ、供給ローラ、現像ローラおよび感光体ドラムを備えるプロセスユニットが複数設けられる、いわゆるタンデム方式のカラーレーザプリンタが知られている。

【0003】

このようなタンデム方式のカラーレーザプリンタでは、各プロセスユニットにおいて、現像剤ホッパに収容される各色のトナーが、供給ローラによって現像ローラに供給され、次いで、現像ローラによって感光体ドラムに担持される静電潜像が現像されることにより、各色のトナー像が感光体ドラムにほぼ同時に形成されるので、モノクロレーザプリンタとほぼ同じ速度でカラー像を形成することができる。

【0004】

このようなタンデム方式のカラーレーザプリンタとして、たとえば、特開平9-274423号公報（特許文献1）には、各プロセスユニットが水平方向に並列的に配置される、いわゆる横置きタイプのタンデム方式のカラーレーザプリンタが記載されている。

【0005】**【特許文献1】**

特開平9-274423号公報

【発明が解決しようとする課題】

しかるに、特許文献1に記載されるような横置きタイプのタンデム方式のカラーレーザプリンタでは、供給ローラの上方に現像剤ホッパが配置されるので、現像剤ホッパに収容されているトナーの自重が、供給ローラに、その上方から直接作用する。そうすると、供給ローラを回転させても、供給ローラが現像ローラか

ら掻き取ったトナーが循環せずに、その掻き取ったトナーが供給ローラ付近に滞留してしまう。そして、掻き取ったトナーは劣化しているため、多くの掻き取ったトナーを供給ローラから現像ローラへ供給してしまうと、劣化したトナーによる画像のかぶりが生じるという不具合がある。

【0006】

本発明の目的は、良好な画像を形成するための現像装置、および、その現像装置が装着される画像形成装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、現像剤を収容する現像剤収容室と、現像剤を担持する現像剤担持体と、前記現像剤担持体と対向配置され、前記現像剤収容室に収容されている現像剤を前記現像剤担持体へ供給するための供給手段とを有し、画像形成装置本体に対して着脱可能であり、画像形成装置本体に対する装着時には、前記現像剤収容室の下方に、前記現像剤担持体および前記供給手段が配置される現像装置において、前記現像剤収容室と前記供給手段との間に設けられ、画像形成装置本体に対する装着時において、前記供給手段の上方を覆う第1壁を備えていることを特徴としている。

【0008】

このような構成によると、現像剤収容室と、その下方に配置される供給手段との間には、供給手段の上方を覆う第1壁が設けられているので、現像剤収容室に収容されている現像剤の自重は、この第1壁において受け止められる。そのため、現像剤収容室に収容されている現像剤の自重が、供給手段に直接作用することを防止することができる。その結果、供給手段の移動により形成される現像剤担持体から掻き取られた現像剤の流れが阻害されることを防止でき、掻き取られた現像剤の循環不良に起因する画像のかぶりを低減して、良好な画像を形成することができる。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記第1壁は、画像形成装置本体に対する装着時において、前記第1壁の鉛直方向の投影面内に、

前記供給手段が収容されるように、設けられていることを特徴としている。

【0010】

このような構成によると、画像形成装置本体に対する装着時においては、第1壁の鉛直方向の投影面内に供給手段が収容されるので、現像剤収容室に収容されている現像剤の自重が、供給手段に直接作用することを、より防止することができる。

【0011】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、前記第1壁は、画像形成装置本体に対する装着時において、前記第1壁と前記供給手段との間に存在する現像剤が前記供給手段の移動に伴って移動して現像剤の流れを形成できるように、配置されていることを特徴としている。

【0012】

このような構成によると、第1壁と供給手段との間に存在する現像剤が、供給手段の移動に伴って移動して現像剤の流れを形成できるので、現像剤の循環を確保して、画像のかぶりを防止することができる。

【0013】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の発明において、前記第1壁は、前記供給手段の近傍に配置されていることを特徴としている。

【0014】

このような構成によると、第1壁が供給手段の近傍に配置されているので、画像形成装置本体に対する装着時においては、現像剤収容室に収容されている現像剤の自重が、供給手段に直接作用することを、より防止することができる。

【0015】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の発明において、前記現像剤担持体と前記供給手段との対向位置よりも、前記現像剤担持体の移動方向における下流側において、前記現像剤担持体に担持される現像剤の厚さを規制する層厚規制部材と、画像形成装置本体に対する装着時において、前記層厚規制部材の上方において、その一端部が前記現像剤担持体と前記層厚規制

部材との対向位置近傍に配置された第2壁とを備えていることを特徴としている。

【0016】

このような構成によると、画像形成装置本体に対する装着時においては、第2壁によって、層厚規制部材の上方において、現像剤担持体の移動に伴って移動する現像剤の流れを形成できる。そのため、層厚規制部材の上方において現像剤が滞留することを防止することができる。その結果、現像剤の循環を確保して、画像のかぶりを防止することができる。

【0017】

また、請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記第2壁は、画像形成装置本体に対する装着時において、前記一端部が下方、他端部が上方に傾斜していることを特徴としている。

【0018】

このような構成によると、画像形成装置本体に対する装着時においては、第2壁が、その一端部が下方、他端部が上方に傾斜しているので、層厚規制部材の上方において、現像剤担持体の移動に伴って移動する現像剤の流れを、第2壁によって現像剤収容室側に案内することができる。そのため、より一層効率的な現像剤の循環を確保することができる。

【0019】

また、請求項7に記載の発明は、請求項1ないし6のいずれかに記載の発明において、前記現像剤担持体が現像ローラであり、前記供給手段が供給ローラであり、画像形成装置本体に対する装着時において、前記現像ローラおよび前記供給ローラは、前記現像ローラの回転中心を水平方向に通過する第1線と、前記現像ローラの回転中心と前記供給ローラの回転中心とを結ぶ第2線とのなす角度が、 45° 以上となるように配置されていることを特徴としている。

【0020】

このような構成によると、画像形成装置本体に対する装着時においては、現像ローラおよび供給ローラが、現像ローラの回転中心を水平方向に通過する第1線と、現像ローラの回転中心と供給ローラの回転中心とを結ぶ第2線とのなす角度

が 45° 以上となるように配置されているので、現像剤収容室から第1壁より下方に循環した現像剤と、供給手段が接触する面積を十分に確保することができる。そのため、供給手段から現像剤担持体へ循環している現像剤を安定して供給することができる。

【0021】

また、請求項8に記載の発明は、請求項1ないし7のいずれかに記載の発明において、現像剤が、略球形のトナーであることを特徴としている。

【0022】

このような構成によると、現像剤が略球形のトナーであるので、現像剤の流動性の向上を図ることができる。そのため、より一層、現像剤の安定した循環を図ることができる。

【0023】

また、請求項9に記載の発明は、請求項1ないし8のいずれかに記載の発明において、現像剤の使用初期における固め見掛密度が、 0.646 g/mL 以上であることを特徴としている。

【0024】

このような構成によると、現像剤の使用初期における固め見掛密度が、 0.646 g/mL 以上であるので、使用初期において、現像剤収容部から供給手段に現像剤を十分に供給することができる。そのため、使用初期における画像形成濃度の低下を防止して、良好な画像を形成することができる。

【0025】

また、請求項10に記載の発明は、請求項1ないし9のいずれかに記載の発明において、前記現像剤収容室に設けられ、現像剤を攪拌するための攪拌手段を備え、画像形成装置本体に対する装着時において、前記攪拌手段は、前記現像剤担持体に最も近い位置において、前記現像剤担持体の移動により前記現像剤担持体近傍に生じる現像剤の流れと、同じ方向に、移動することを特徴としている。

【0026】

このような構成によると、画像形成装置本体に対する装着時においては、攪拌手段の移動に伴って攪拌される現像剤の流れに、現像剤担持体の移動に伴って移

動する現像剤の流れを、同一方向から合流させることができる。そのため、より安定した現像剤の流れを確立することができ、現像剤の安定した循環を図ることができる。

【0027】

また、請求項 11 に記載の発明は、請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の発明において、前記現像剤担持体と前記供給手段とは、それらの対向位置において接触され、その接触部分において互いに反対方向に移動するように設けられていることを特徴としている。

【0028】

このような構成によると、現像剤担持体と供給手段とは、それらの接触部分において互いに反対方向に移動するので、供給手段から現像剤担持体に供給された現像剤を効率的に帯電させることができる。そのため、良好な現像を達成することができる。さらに、現像されずに現像剤担持体上に残った現像剤を、供給手段にて良好に掻き取ることができる。

【0029】

また、請求項 12 に記載の発明は、現像剤を収容する現像剤収容室と、現像剤を担持する現像剤担持体と、前記現像剤担持体と対向配置され、前記現像剤収容室に収容されている現像剤を前記現像剤担持体に供給するための供給手段とを有し、画像形成装置本体に対して着脱可能であり、画像形成装置本体に対する装着時には、前記現像剤収容室の下方に、前記現像剤担持体および前記供給手段が配置される現像装置において、前記現像剤収容室に収容されている現像剤の自重が、前記供給手段に直接作用することを防止するための第 1 手段を備えていることを特徴としている。

【0030】

このような構成によると、画像形成装置本体に対する装着時においては、現像剤収容室と、その下方に配置される供給手段との間には、現像剤収容室に収容されている現像剤の自重が、供給手段に直接作用することを防止するための第 1 手段が設けられているので、現像剤収容室に収容されている現像剤の自重は、この第 1 手段において受け止められる。そのため、供給手段の移動により形成される

現像剤担持体から掻き取られた現像剤の流れが阻害されることを防止でき、掻き取られた現像剤の循環不良に起因する画像のかぶりを低減して、良好な画像を形成することができる。

【0031】

また、請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の発明において、前記現像剤担持体と前記供給手段との対向位置よりも、前記現像剤担持体の移動方向における下流側において、前記現像剤担持体に担持される現像剤の厚さを規制する層厚規制部材を備え、画像形成装置本体に対する装着時において、前記層厚規制部材の上方において現像剤が滞留することを防止するための第2手段を備えていることを特徴としている。

【0032】

このような構成によると、画像形成装置本体に対する装着時においては、第2手段によって、層厚規制部材の上方において、現像剤担持体の移動に伴って移動する現像剤の流れを形成できる。そのため、現像剤の循環を確保して、画像のかぶりを防止することができる。

【0033】

また、請求項14に記載の発明は、現像剤を収容する現像剤収容室と、現像剤を担持する現像剤担持体と、前記現像剤担持体と対向配置され、前記現像剤収容室に収容されている現像剤を前記現像剤担持体に供給するための供給手段とを有し、画像形成装置本体に対して着脱可能であり、画像形成装置本体に対する装着時には、前記現像剤収容室の下方に、前記現像剤担持体および前記供給手段が配置される現像装置において、現像剤の使用初期における固め見掛密度が、 0.646 g/mL 以上であることを特徴としている。

【0034】

このような構成によると、現像剤の使用初期における固め見掛密度が、 0.646 g/mL 以上であるので、使用初期において、現像剤収容部から供給手段に現像剤を十分に供給することができる。そのため、使用初期における画像形成濃度の低下を防止して、良好な画像を形成することができる。

【0035】

また、請求項 15 に記載の発明は、画像形成装置であって、請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の現像装置を備えていることを特徴としている。

【0036】

このような構成によると、画像形成装置には、現像剤の循環不良が防止された現像装置が備えられているので、画像のかぶりを低減して、良好な画像を形成することができる。

【0037】

また、請求項 16 に記載の発明は、請求項 15 に記載の発明において、前記現像剤収容室、前記現像剤担持体、前記供給手段および前記第 1 壁または前記第 1 手段を、複数色の現像剤の各色毎に備えていることを特徴としている。

【0038】

このような構成によると、各色毎に現像剤像を形成することができるので、迅速にカラー像を形成することができる。しかも、各色毎に第 1 壁または第 1 手段を備えているので、各色毎における現像剤の循環を確保して、カラー像のかぶりを防止することができる。

【0039】

また、請求項 17 に記載の発明は、請求項 16 に記載の発明において、前記第 2 壁または前記第 2 手段を、複数色の現像剤の各色毎に備えていることを特徴としている。

【0040】

このような構成によると、各色毎に第 2 壁または第 2 手段を備えているので、各色毎における現像剤の循環を、より確保して、カラー像のかぶりを、より防止することができる。

【0041】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の画像形成装置としてのカラーレーザプリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。

【0042】

図 1 において、このカラーレーザプリンタ 1 は、複数のプロセス部 16 が水平

方向において並列的に配置される、いわゆる横置きタイプのタンデム方式のカラーレーザープリンタであって、画像形成装置本体としての本体ケーシング 2 内に、用紙 3 を給紙するための給紙部 4、給紙された用紙 3 に画像を形成するための画像形成部 5、画像が形成された用紙 3 を排紙するための排紙部 6 を備えている。

【0043】

本体ケーシング 2 は、上側が開口される側面視略矩形状のボックス形状をなし、その上側にはトップカバー 7 が設けられている。このトップカバー 7 は、本体ケーシング 2 の後側（以下の説明において、図 1 における左側を後側、右側を前側とする。）に設けられるヒンジ 8 を介して回動可能に支持されており、仮想線で示すように、本体ケーシング 2 に対して開閉自在に設けられている。

【0044】

このトップカバー 7 には、用紙 3 を排紙するための排紙口 9 と、排紙口 9 から排紙された用紙 3 をスタックするために、排紙口 9 側がより深く窪む凹状の排紙トレイ 10 と、排紙口 9 における排紙トレイ 10 の後端部に設けられる排紙ローラ 11 とを備えている。これら排紙口 9、排紙トレイ 10 および排紙ローラ 11 は、トップカバー 7 の開閉動作時には、トップカバー 7 と一体的に移動される。

【0045】

給紙部 4 は、本体ケーシング 2 内の底部において、本体ケーシング 2 に対して前側から水平方向に着脱自在に装着される給紙トレイ 12 と、その給紙トレイ 12 の一端部上方（前側上方）に設けられる給紙ローラ 13 と、給紙ローラ 13 の上方であって、給紙ローラ 13 に対して用紙 3 の搬送方向下流側に設けられる搬送ローラ 14 とを備えている。

【0046】

給紙トレイ 12 内には、用紙 3 がスタックされており、その最上位にある用紙 3 は、給紙ローラ 13 の回転によって、1 枚毎に搬送ローラ 14 に向けて給紙され、その搬送ローラ 14 から搬送ベルト 67 と各感光ドラム 56 との間（転写位置）に順次送られる。

【0047】

なお、給紙ローラ 13 と搬送ローラ 14 との間には、上下方向に配置されるガ

イド部材 15 が設けられている。給紙ローラ 13 によって給紙された用紙 3 は、ガイド部材 15 によって搬送ローラ 14 に案内され、搬送ローラ 14 から、その後方に配置される搬送ベルト 67 と各感光ドラム 56 との間（転写位置）に搬送される。

【0048】

画像形成部 5 は、プロセス部 16、転写部 17 および定着部 18 を備えている。プロセス部 16 は、複数色のトナーの各色毎に設けられている。すなわち、プロセス部 16 は、イエロープロセス部 16 Y、マゼンタプロセス部 16 M、シアプロセス部 16 C およびブラックプロセス部 16 K の 4 つからなる。これらプロセス部 16 は、前側から後側に向かって互いに所定間隔を隔てて、水平方向において重なる並列状に順次配置されている。

【0049】

各プロセス部 16 は、スキャナユニット 19、現像装置としての現像ユニット 20、感光ドラムユニット 21 を備えている。

【0050】

スキャナユニット 19 は、鉛直方向において搬送ベルト 67 と所定間隔を隔てて配置され、各スキャナユニット 19 毎に本体ケーシング 2 に固定されている。

【0051】

スキャナユニット 19 は、図 2 に示すように、スキャナケーシング 22 内に、レーザ発光部（図示せず）、ポリゴンミラー 23、2 つのレンズ 24 および 25、3 つの反射鏡 26、27 および 28 を備えている。

【0052】

スキャナケーシング 22 は、側面視略細長矩形状のボックス形状をなし、その長手方向が鉛直方向に配置された状態で、本体ケーシング 2 に対して固定されている。スキャナケーシング 22 における感光ドラムユニット 21 と対向する壁には、レーザ光が射出される射出窓 29 が形成されている。

【0053】

そして、このスキャナユニット 19 では、レーザ発光部から発光される画像データに基づくレーザ光が、ポリゴンミラー 23 で反射され、レンズ 24、反射鏡

2 6、反射鏡 2 7、レンズ 2 5、反射鏡 2 8 を、順次通過または反射して、射出窓 2 9 から射出される。射出窓 2 9 から射出されたレーザ光は、感光ドラム 5 6 に高速走査にて照射される。

【 0 0 5 4 】

また、各スキャナユニット 1 9 は、鉛直方向において、互いに略同一位置に配置されており、つまり、互いに水平方向において重なるように配置されている（図 1 参照）。

【 0 0 5 5 】

現像ユニット 2 0 は、各現像ユニット 2 0 毎に本体ケーシング 2 に対して着脱自在に装着されており、現像ケーシング 3 0 内に、現像剤収容室としてのトナー収容室 3 1、供給手段としての供給ローラ 3 2、現像剤担持体としての現像ローラ 3 3 および層厚規制部材としての層厚規制ブレード 3 4 を備えている。

【 0 0 5 6 】

現像ケーシング 3 0 は、下方が開口される側面視略細長矩形状のボックス形状をなし、その上壁 4 2 には、この現像ケーシング 3 0 を把持するための把持部 3 5 が設けられている。把持部 3 5 は、現像ケーシング 3 0 の上壁 4 2 から、上方に向かって側面視略三角形状に突出するように形成されており、その前面が手でしっかりと把持しやすいように鋸状に形成されている。

【 0 0 5 7 】

また、現像ケーシング 3 0 の後壁 4 3 は、平面状に形成されるスキャナケーシング 2 2 の前壁と平行する略平面状に形成されている。

【 0 0 5 8 】

また、現像ケーシング 3 0 の前壁 4 4 は、その上端部の角部が、上壁 4 2 と連続する側面視湾曲状に形成されている。また、前壁 4 4 の上下方向途中部が、後壁 4 3 と平行する略平面状に形成されている。また、前壁 4 4 の下端部が、トナー収容室 3 1 内に設けられるアジテータ 4 8 との対向部分である第 1 壁としてのアジテータ対向壁 3 6 とされており、そのアジテータ 4 8 の回動軌跡に沿う側面視湾曲状（下方に向かって後方に湾曲する側面視湾曲状）に形成されている。

【 0 0 5 9 】

さらに、現像ケーシング 3 0 の前壁 4 4 におけるアジテータ対向壁 3 6 より下方には、供給ローラ 3 2 および現像ローラ 3 3 を被覆するカバー壁 3 7 が形成されている。

【 0 0 6 0 】

すなわち、このカバー壁 3 7 は、側面視において、後方に向かって湾曲状に延びるアジテータ対向壁 3 6 の後側端部から連続して折り返され、前方に向かって水平方向に延びる第 1 壁としての供給ローラ上側壁部 3 8 と、その供給ローラ上側壁部 3 8 の前端部から連続して、前方斜め下方に延びる第 1 壁としての供給ローラ傾斜壁部 3 9 と、その供給ローラ傾斜壁部 3 9 の前端部から連続して、供給ローラ 3 2 の外周面に沿う側面視湾曲状（上下両側が後方、中央が前方に配置される側面視湾曲状）に延びる供給ローラ前側被覆壁 4 0 と、後方に向かって湾曲状に延びる供給ローラ前側被覆壁 4 0 の後側端部から連続して折り返され、前方斜め下方に延びる現像ローラ前側被覆壁 4 1 とを一体的に備えている。

【 0 0 6 1 】

供給ローラ上側壁部 3 8 および供給ローラ傾斜壁部 3 9 は、トナー収容室 3 1 と供給ローラ 3 2 との間において、供給ローラ 3 2 の上方を覆うように設けられている。より具体的には、供給ローラ上側壁部 3 8 および供給ローラ傾斜壁部 3 9 は、供給ローラ 3 2 の近傍において、供給ローラ上側壁部 3 8 および供給ローラ傾斜壁部 3 9 の鉛直方向の投影面内に、供給ローラ 3 2 のローラ部分すべてが収容されるように設けられており、特に、供給ローラ 3 2 の後側側面よりも、供給ローラ上側壁部 3 8 の後端部が後側に配置されるように設けられている。

【 0 0 6 2 】

また、現像ケーシング 3 0 の後壁 4 3 の下端部からは、その下端部から屈曲して、前方やや斜め上方に向かって延びるブレード支持壁 4 5 が、後壁 4 3 と接合されている。このブレード支持壁 4 5 の遊端部は、現像ローラ 3 3 の後側側面と対向するように配置されている。

【 0 0 6 3 】

また、現像ケーシング 3 0 の後壁 4 3 における下端部の近傍の上方部分からは、ブレード支持壁 4 5 の上方を覆うような状態で、前方やや斜め下方に向かって

延びる第2壁としてのガイド壁46が設けられている。このガイド壁46は、より具体的には、その前端部が、現像ローラ33の上方であって、現像ローラ33と層厚規制ブレード34との対向位置近傍に配置されるように、その後端部が、後壁43から延びている。これによって、このガイド壁46は、ブレード支持壁45および層厚規制ブレード34の上方を覆うような状態で、水平方向に対して、現像ローラ33に近い側の前端部が下方、現像ローラ33から遠い側の後端部が上方に傾斜するように配置されている。

【0064】

なお、このガイド壁46は、板状をなし、現像ケーシング30の幅方向（平面視において前後方向と直交する方向、以下同じ。）の全体にわたって設けられている。

【0065】

また、現像ケーシング30は、たとえば、ポリスチレン樹脂などで形成されており、後壁43およびガイド壁46が一体成形され、上壁42、前壁44（アジテータ対向壁36およびカバー壁37を含む。）、ブレード支持壁45および前壁44の幅方向両端部から後壁43に向かって対向状に延びる両側壁51が一体成形されている。そして、後壁43の上端部および両側部において、上壁42の後端部および両側壁51の後端部が溶着され、また、後壁43の下端部において、ブレード支持壁45の後端部が溶着されている。このようにして、現像ケーシング30が成形されている。

【0066】

そして、この現像ケーシング30では、鉛直方向において、上壁42からアジテータ対向壁36の下端部（すなわち、供給ローラ上側壁部38と折り返し状に連続しているアジテータ対向壁36の後側端部）までの上側の内部空間がトナー収容室31として構成されており、それよりも下側の内部空間、すなわち、鉛直方向において、供給ローラ上側壁部38から現像ローラ前側被覆壁41の下端部までの下側の内部空間が、供給ローラ32、現像ローラ33および層厚規制ブレード34が設けられる現像室47として構成されている。

【0067】

トナー収容室 31 には、各色毎の現像剤としてのトナーが収容されている。すなわち、トナー収容室 31 内には、トナーとして、各プロセス部 16 毎に、イエロープロセス部 16 Y にはイエロー、マゼンタプロセス部 16 M にはマゼンタ、シアンプロセス部 16 C にはシアンおよびブラックプロセス部 16 K にはブラックの色を有する正帯電性の非磁性 1 成分の重合トナーが、それぞれ収容されている。

【0068】

より具体的には、各色毎のトナーは、重合法により得られた略球形の重合トナーが用いられている。重合トナーは、スチレンなどのスチレン系単量体や、アクリル酸、アルキル (C1~C4) アクリレート、アルキル (C1~C4) メタアクリレートなどのアクリル系単量体を、懸濁重合などの公知の重合方法によって共重合させることにより得られる結着樹脂を主成分とし、これに、着色剤、荷電制御剤、ワックスなどが配合されることによりトナー母粒子が形成され、さらにこれに、流動性の向上を図るべく外添剤が添加されてなるものである。

【0069】

着色剤としては、上記した、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの各着色剤が配合されている。また、荷電制御剤としては、たとえば、アンモニウム塩などのイオン性官能基を有するイオン性単量体と、スチレン系単量体やアクリル系単量体などのイオン性単量体と共重合可能な単量体との共重合によって得られる荷電制御樹脂が配合されている。また、外添剤としては、たとえば、シリカ、酸化アルミニウム、酸化チタン、チタン酸ストロンチウム、酸化セリウム、酸化マグネシウムなどの金属酸化物の粉末や、炭化物の粉末、金属塩の粉末などの無機粉末が配合されている。

【0070】

このような重合トナーは、重合法によって得られているため、粒子径が均一な球状をなし、流動性が極めて良好である。

【0071】

また、このようなトナーとして、本実施形態では、使用初期（未使用状態を含む。）における固め見掛密度が、0.646 g/mL 以上のものが用いられてい

る。このようなトナーを用いれば、使用初期において、トナー収容室 31 から供給ローラ 32 にトナーを十分に供給することができる。そのため、使用初期における画像形成濃度の低下を防止して、良好な画像を形成することができる。

【0072】

なお、固め見掛密度は、ホソカワミクロン社製 P T-R 型測定装置を用いて、トナー 100 mL 以上を円筒管に充填し、180 回タッピングした後、円筒管の上部を分離し、100 mL 以上あふれたトナーを掻き取って 100 mL 分の重量を測定することにより、求めることができる。

【0073】

また、トナー収容室 31 内の下方には、トナーを攪拌するための攪拌手段としてのアジテータ 48 が設けられている。このアジテータ 48 は、現像ケーシング 30 の幅方向両側に配置される両側壁 51 に、回転自在に支持される回転軸 49 と、その回転軸 49 から径方向に延びるフィルムからなる攪拌部材 50 とを備えている。

【0074】

そして、このアジテータ 48 では、図示しないモータからの動力が回転軸 49 に入力されると、回転軸 49 が回転駆動され、これによって、攪拌部材 50 が矢印方向（時計方向）に回転される。このアジテータ 48 の駆動において、攪拌部材 50 が、現像ケーシング 30 の前壁 44 のアジテータ対向壁 36 に接触すると、攪拌部材 50 の遊端部が、攪拌部材 50 の回転方向下流側に撓むようにして、そのアジテータ対向壁 36 と摺動される。このような攪拌部材 50 の攪拌により、トナー収容室 31 のトナーは、アジテータ対向壁 36 の後側端部から、現像室 47 側に流動される（第 1 流れ F1 参照）。

【0075】

供給ローラ 32 は、現像室 47 内の前側上方において、供給ローラ上側壁部 38 の下方であって、湾曲状に形成される供給ローラ前側被覆壁 40 に沿うように設けられている。

【0076】

なお、この供給ローラ 32 は、より具体的には、供給ローラ 32 の上側の表面

と供給ローラ上側壁部 38 との間隔が、0 ～ 10 mm に設定されている。供給ローラ 32 の前側の表面と供給ローラ前側被覆壁 40 との間隔が、0 ～ 2 mm に設定されている。

【0077】

この供給ローラ 32 は、金属製のローラ軸 32 a に、導電性のスポンジ部材からなるローラ部分が被覆されている。この供給ローラ 32 の外径は、現像ローラ 33 の外径よりも小さく形成されている（この実施形態では、 $\phi 13\text{ mm}$ ）。また、この供給ローラ 32 のローラ軸 32 a は、現像ケーシング 30 の両側壁 51 に回転自在に支持されており、現像時には、図示しないモータからの動力が伝達される。

【0078】

そして、この供給ローラ 32 は、図示しないモータからの動力が伝達されると、現像ローラ 33 と対向接触するニップ部分において、現像ローラ 33 と逆方向に回転するように、矢印方向（反時計方向）に回転駆動される。なお、供給ローラ 32 の周速は、現像ローラ 33 の周速に対して、0.5 ～ 2 倍（この実施形態では、0.73 倍）である。

【0079】

現像ローラ 33 は、現像室 47 内の前側下方において、供給ローラ 32 の下方において供給ローラ 32 と対向配置され、供給ローラ 32 と圧縮されるような状態で設けられている。この現像ローラ 33 は、現像ローラ 33 の前側において現像ローラ前側被覆壁 41 と対向し、現像ローラ 33 の後側においてブレード支持壁 45 と対向するように設けられている。また、現像ローラ 33 の下側の表面が、現像ケーシング 30 から露出するように配置されている。

【0080】

より具体的には、この現像ローラ 33 は、図 3 に示すように、現像ローラ 33 のローラ軸 33 a の回転中心を水平方向に通過する第 1 線 L1 と、現像ローラ 33 のローラ軸 33 a の回転中心と供給ローラ 32 のローラ軸 32 a の回転中心とを結ぶ第 2 線 L2 とのなす角度 $\theta 1$ が、 45° 以上 90° 以下（この実施形態では、 70° ）となるように配置されている。

【0081】

また、図2に示すように、この現像ローラ33は、金属製のローラ軸33aに、導電性のゴム材料などの弾性部材からなるローラ部分が被覆されている。より具体的には、現像ローラ33のローラ部分は、カーボン微粒子などを含む導電性のウレタンゴム、シリコーンゴムまたはEPDMゴムなどからなる弾性体のローラ部と、そのローラ部の表面に被覆され、ウレタンゴム、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂などが主成分とされるコート層との2層構造によって形成されている。この現像ローラ33の外径は、感光ドラム56の外径よりも小さく形成されている（この実施形態では、 $\phi 20\text{ mm}$ ）。また、この現像ローラ33のローラ軸33aは、現像ケーシング30の両側壁51に回転自在に支持されており、現像時には、図示しないモータからの動力が伝達される。そして、この現像ローラ33は、図示しないモータからの動力が伝達されると、感光ドラム56と対向接触するニップ部分において、感光ドラム56と同方向に回転するように、矢印方向（反時計方向）に回転駆動される。なお、現像ローラ33の周速は、感光ドラム56の周速に対して、0.5～2倍（この実施形態では、1.6倍）である。また、この現像ローラ33のローラ軸33aには、現像時において、図示しない電源から現像バイアスが印加される。

【0082】

なお、現像ローラ前側被覆壁41には、現像ローラ33の前側の表面に圧接されるフィルム部材52が設けられている。このフィルム部材52によって、現像ローラ33の前側の表面と、現像ローラ前側被覆壁41との隙間からトナーが漏れることを防止している。

【0083】

層厚規制ブレード34は、現像ケーシング30の幅方向の全体にわたって設けられ、現像ローラ33と供給ローラ32との対向位置よりも、現像ローラ33の回転方向における下流側に配置され、金属の板ばね部材からなるブレード本体53と、そのブレード本体53の遊端部に設けられ、絶縁性のシリコーンゴムからなる断面半円形状の押圧部54とを備えている。

【0084】

ブレード本体 53 は、その基端部がブレード支持壁 45 の上面に接合され、その遊端部がブレード支持壁 45 から前方に向かって延び、現像ローラ 33 の上側の表面と対向するように配置されている。

【0085】

なお、ブレード本体 53 の遊端部における上面（ガイド壁 46 側）には、スポンジ部材（図示せず）が設けられており、そのスポンジ部材の上にガイド壁 46 の遊端部が当接している。これにより、現像ローラ 33 によって掻き取られたトナーが、ガイド壁 46 と層厚規制ブレード 34 との間から層厚規制ブレード 34 の上側に侵入しないようにしている。

【0086】

押圧部 54 は、ブレード本体 53 の遊端部の下面に設けられており、現像ローラ 33 の上側の表面に、ブレード本体 53 の弾性力によって圧接されている。

【0087】

なお、このような配置において、現像ローラ 33 の上側の表面は、その前側において供給ローラ 32 が接触され、その供給ローラ 32 とのニップ部分と所定間隔を隔てた後側において層厚規制ブレード 34 の押圧部 54 が接触されている。これによって、現像ローラ 33 の上側の表面は、供給ローラ 32 とのニップ部分と押圧部 54 の接触部分との隙間において、トナーと接触される。なお、この隙間は、現像ローラ 33 の外周面に沿う長さとして、2～10 mm（この実施形態においては 7 mm）に設定されている。

【0088】

また、このような配置において、ガイド壁 46 は、その前端部が、ブレード本体 53 の遊端部の上面に接合されており、その前端部から、ブレード本体 53 およびブレード支持壁 45 の上方を覆う状態で、水平方向に対する角度 $\theta 2$ （図 3 参照）が、 0° 以上（この実施形態においては 20° ）で上方に傾斜するように後方に向かって延び、その後端部が後壁 43 に接合されている。

【0089】

また、このような配置においては、鉛直方向において、供給ローラ上側壁部 38、供給ローラ 32 および現像ローラ 33 が重なって配置される。より具体的に

は、鉛直方向において、供給ローラ 33 は、供給ローラ上側壁部 38 に完全に覆われる一方で、現像ローラ 33 は、供給ローラ上側壁部 38 の後端部から、その後側の表面が露出するように配置されている。

【0090】

そして、トナー収容室 31 内に収容されているトナーが、攪拌部材 50 の攪拌により、アジテータ対向壁 36 の後側端部から、現像室 47 側に流動されると、そのトナーは、供給ローラ 32 の回転駆動によって、現像ローラ 33 に供給され、このときに、供給ローラ 32 と現像ローラ 33 との間で正に摩擦帯電される。なお、このとき、供給ローラ 32 と現像ローラ 33 とは、ニップ部分において互いに反対方向に回転しているので、供給ローラ 32 から現像ローラ 33 に供給されたトナーは、効率的に帯電され、良好な現像が達成される。さらに、感光ドラム 56 に現像されずに現像ローラ 33 上に残ったトナーを、供給ローラ 32 によって良好に掻き取ることができる。

【0091】

そして、現像ローラ 33 に供給され摩擦帯電されたトナーは、現像ローラ 33 の回転駆動に伴って、層厚規制ブレード 34 の押圧部 54 と現像ローラ 33 との間に進入し、一定の厚さの薄層に規制された状態で、現像ローラ 33 上に担持される。

【0092】

さらに詳述すると、現像室 47 においては、現像時には、攪拌部材 50 の攪拌により、トナー収容室 31 からアジテータ対向壁 36 の後側端部を介して現像室 47 側に流動されるトナーの第 1 流れ F1 と、供給ローラ 32 の回転駆動により、供給ローラ 32 から現像ローラ 33 に向かって流動されるトナーの第 2 流れ F2 とが形成される。また、層厚規制ブレード 34 によって現像ローラ 33 上から掻き取られたトナーが、現像ローラ 33 の回転駆動により、ガイド壁 46 に沿って流動して、トナー収容室 31 に戻るトナーの第 3 流れ F3 が形成される。

【0093】

また、トナー収容室 31 においては、第 3 流れにより流動されてきたトナーが、その第 3 流れと同方向に回転するアジテータ 48 によってトナー収容室 31 内

に取り込まれ、トナー収容室 31 において攪拌された後、再び、アジテータ対向壁 36 の後側端部から現像室 47 側に第 1 流れ F1 として流動される。

【0094】

このように、各現像ユニット 20 内では、現像時において、トナーが良好に循環している。

【0095】

また、各現像ユニット 18 は、鉛直方向において、互いに略同一位置に配置されており、つまり、互いに水平方向において重なるように配置されている（図 1 参照）。より具体的には、各現像ユニット 18 と各スキャナユニット 17 とが、給紙トレイ 11 の上方において、水平方向において交互に重なるように配置されている（図 1 参照）。

【0096】

感光ドラムユニット 21 は、各感光ドラムユニット 21 毎に本体ケーシング 2 に対して着脱自在に装着されており、ドラムケーシング 55 内に、現像ローラ 33 と対向配置される静電潜像担持体としての感光ドラム 56 と、スコロトロン型帯電器 57 とを備えている。

【0097】

ドラムケーシング 55 は、上下方向が貫通状に開口される略矩形枠状のドラム収容部 58 と、ドラム収容部 58 から上方に延び、現像ケーシング 30 のカバー壁 37 を受ける受け板部 59 とが一体的に形成されている。

【0098】

感光ドラム 56 は、アルミニウムなどの円筒形状の金属素管からなり、その表面には、ポリカーボネートを主成分とする有機感光体からなる感光層が被覆されている。この感光ドラム 56 の外径は、現像ローラ 33 の外径よりも大きく形成されている（この実施形態では、 $\phi 30\text{ mm}$ ）。また、この感光ドラム 56 は、回転軸 60 を介して、ドラム収容部 56 の両側壁に回転自在に支持されており、転写時には、回転軸 60 に図示しないモータからの動力が伝達される。そして、この感光ドラム 56 は、図示しないモータからの動力が伝達されると、搬送ベルト 67 と対向接触するニップ部分において、搬送ベルト 67 と同方向に回転する

ように、矢印方向（時計方向）に回転駆動される。

【0099】

また、スコロトン型帯電器 57 は、感光ドラム 56 の後側側方において、感光ドラム 56 と所定間隔を隔ててドラム収容部 58 の後壁に固定されている。このスコロトン型帯電器 57 は、タングステンなどの帯電用ワイヤからコロナ放電を発生させる正帯電用のスコロトン型の帯電器であり、図示しない電源からの電圧の印加により、感光ドラム 56 の表面を一様に正極性に帯電できるように設けられている。

【0100】

そして、感光ドラム 56 が回転されると、まず、スコロトン型帯電器 57 によって、感光ドラム 56 の表面が一様に正帯電される。その後、感光ドラム 56 の回転に伴って、感光ドラム 56 の表面には、スキャナユニット 19 からのレーザ光が高速走査され、これにより、画像データに基づく静電潜像が形成される。その後、現像ローラ 33 と対向した時に、現像ローラ 33 上に担持されかつ正帯電されているトナーが、その感光ドラム 56 の表面に形成された静電潜像、すなわち、一様に正帯電されている感光ドラム 56 の表面のうち、レーザ光によって露光され電位が下がっている部分に電気的に移動して担持されることによって可視像化され、反転現像が達成される。これによって、感光ドラム 56 上に各色毎のトナー像が形成される。

【0101】

また、各感光ドラムユニット 21 は、鉛直方向において、互いに略同一位置に配置されており、つまり、互いに水平方向において重なるように配置され（図 1 参照）、各感光ドラム 56 が、各現像ユニット 20 の各現像ローラ 33 と対向接触する状態で、鉛直方向において重なるように配置されている。

【0102】

また、現像ユニット 20 および感光ドラムユニット 21 は、図 4 に示すように、本体ケーシング 2 に対して、鉛直方向から着脱自在に設けられている。すなわち、図 4 において、各現像ケーシング 30 の両側壁 51 の上部後側には、幅方向両側方に突出するガイド軸 61 が設けられている。

【0103】

また、本体ケーシング2における幅方向両側の側壁には、各現像ユニット20の装着位置に対応して、現像ユニット案内溝62が形成されている。この現像ユニット案内溝62は、本体ケーシング2の側壁に鉛直方向に延びるように設けられている。現像ユニット案内溝62の上端部は、トップカバー7の開状態において、本体ケーシング2の上端部から上方に向かって開放されるように形成されている。また、現像ユニット案内溝62の下端部には、緩衝ばね63が設けられており、現像ユニット20の装着位置で、ガイド軸61が緩衝ばね63と弾性的に当接するように配置されている。

【0104】

また、本体ケーシング2における幅方向両側の側壁には、各感光ドラムユニット21の装着位置に対応して、感光ドラムユニット案内溝64が形成されている。この感光ドラムユニット案内溝64は、本体ケーシング2の側壁において、現像ユニット案内溝62と平行状に、鉛直方向に延びるように設けられている。感光ドラムユニット案内溝64の上端部は、トップカバー7の開状態において、本体ケーシング2の上端部から上方に向かって開放されるように形成されている。また、感光ドラムユニット案内溝64の下端部には、圧接ばね71が設けられており、感光ドラムユニット21の装着位置で、感光ドラム56の回転軸60が、圧接ばね71に圧接されるように配置されている。

【0105】

そして、現像ユニット20および感光ドラムユニット21は、感光ドラム56の回転軸60を感光ドラムユニット案内溝64に係合させ、現像ケーシング30のガイド軸61を現像ユニット案内溝62に係合させて、下方に移動させることにより、実線で示す装着位置に配置することができ、この装着位置に配置されている状態から、仮想線で示すように着脱自在とされる。

【0106】

なお、装着位置に配置された状態では、感光ドラム56の回転軸60が、圧接ばね71の圧接により位置決めされる。

【0107】

また、各現像ケーシング 30 の両側壁 51 の上部前側には、幅方向両側方に突出する当接軸 72 が設けられており、装着位置に配置された状態では、本体ケーシング 2 に設けられる押圧レバー 73 によって、この当接軸 72 が下方に向かって押圧されることにより、現像ローラ 33 が感光ドラム 56 に対して位置決めされる。

【0108】

押圧レバー 73 は、図示しないモータの駆動により、破線で示す退避位置と、実線で示す押圧位置とに移動される。感光ドラム 56 が回転するときには、押圧位置に移動され、感光ドラム 56 の回転が停止すると、退避位置に移動される。これにより、感光ドラム 56 に対して現像ローラ 33 を確実に接触させるように位置決めすることができる。なお、押圧レバー 73 は、モータではなく、トップカバー 7 の開閉に連動させてもよい。

【0109】

また、このカラーレーザプリンタ 1 では、感光ドラムユニット 21 に対して現像ユニット 20 が着脱可能とされており、本体ケーシング 2 に対して、現像ユニット 20 および感光ドラムユニット 21 を一体として着脱することができ、また、感光ドラムユニット 21 を本体ケーシング 2 に装着したままの状態、その感光ドラムユニット 21 に対して現像ユニット 20 を着脱させることもできる。

【0110】

転写部 17 は、図 1 に示すように、本体ケーシング 2 内において、水平方向に配置される各感光ドラム 56 における各現像ユニット 20 の反対側において、各感光ドラム 56 と対向するように設けられている。この転写部 17 は、駆動ローラ 65 と、従動ローラ 66 と、搬送ベルト 67 と、転写ローラ 68 とを備えている。

【0111】

駆動ローラ 65 は、イエロープロセス部 16 Y の感光ドラム 56 よりも前方に配置されている。従動ローラ 66 は、ブラックプロセス部 16 K の感光ドラム 56 よりも後方に配置されている。

【0112】

また、搬送ベルト 67 は、エンドレスベルトからなり、カーボンなどの導電性粒子を分散した導電性のポリカーボネートやポリイミドなどの樹脂によって形成されている。この搬送ベルト 67 は、駆動ローラ 65 と従動ローラ 66 との間に巻回されている。搬送ベルト 67 は、巻回されている外側の接触面が、各プロセス部 16 の感光ドラム 56 のすべてと対向接触するように、配置されている。

【0113】

そして、駆動ローラ 65 の駆動により、従動ローラ 66 が従動され、搬送ベルト 67 が、これら駆動ローラ 65 および従動ローラ 66 の間を、各プロセス部 16 の感光ドラム 56 と対向接触する接触面において、感光ドラム 56 と同方向に回転するように、反時計方向に周回移動される。

【0114】

また、転写ローラ 68 は、巻回されている搬送ベルト 67 内において、各プロセス部 16 の感光ドラム 56 と、搬送ベルト 67 を挟んで対向するように、それぞれ設けられている。この転写ローラ 68 は、金属製のローラ軸に、導電性のゴム材料などの弾性部材からなるローラ部分が被覆されている。また、転写ローラ 68 は、搬送ベルト 67 と対向接触する接触面において、搬送ベルト 67 の周回移動方向と同方向に回転するように、反時計方向に回転可能に設けられており、転写時には、図示しない電源から転写バイアスが印加される。

【0115】

そして、給紙部 4 から給紙された用紙 3 は、搬送ローラ 14 によって搬送され、駆動ローラ 65 の駆動および従動ローラ 66 の従動により周回移動される搬送ベルト 67 と、各プロセス部 16 の感光ドラム 56 との間を順次通過し、その通過している間に、各プロセス部 16 の感光ドラム 56 に形成されている各色毎のトナー像が順次転写され、これにより、用紙 3 にカラー像が形成される。

【0116】

すなわち、たとえば、イエロープロセス部 16 Y の感光ドラム 56 上に形成されたイエローのトナー像が、用紙 3 に転写されると、次いで、マゼンタプロセス部 16 M の感光ドラム 56 上に形成されたマゼンタのトナー像が、既にイエローのトナー像が転写されている用紙 3 に重ねて転写され、同様の動作によって、シ

アンププロセス部 16C によって形成されるシアンのトナー像、ブラックプロセス部 16 によって形成されるブラックのトナー像が重ねて転写され、これによって、用紙 3 にカラー像が形成される。

【0117】

このようなカラー像の形成において、このカラーレーザプリンタ 1 では、感光ドラム 56 を各色毎に備えるタンデム方式の装置構成であるため、モノクロ画像を形成する速度とほぼ同じ速度で、各色毎のトナー像を形成して、迅速なカラー像の形成を達成することができる。

【0118】

定着部 18 は、各プロセス部 16 および転写部 17 の後方であって、用紙 3 の搬送方向下流側に設けられている。この定着部 18 は、加熱ローラ 70 および押圧ローラ 69 を備えている。加熱ローラ 70 は、その表面に離型層が形成される金属素管からなり、その軸方向に沿ってハロゲンランプが内装されている。そして、ハロゲンランプにより、加熱ローラ 70 の表面が定着温度に加熱される。また、押圧ローラ 69 は、加熱ローラ 70 を押圧するように設けられている。

【0119】

そして、用紙 3 上に転写されたカラー像は、次いで、定着部 18 において、用紙 3 が加熱ローラ 70 と押圧ローラ 69 との間を通過する間に、熱定着される。

【0120】

排紙部 6 は、上記した排紙口 9、排紙トレイ 10 および排紙ローラ 11 を備えている。熱定着された用紙 3 は、排紙ローラ 11 によって、排紙口 9 から本体ケーシング 2 の外側に排紙され、排紙トレイ 10 上にスタックされる。

【0121】

そして、このカラーレーザプリンタ 1 の各現像ユニット 20 においては、現像ケーシング 30 の前壁 44 に、供給ローラ上側壁部 38 が設けられており、この供給ローラ上側壁部 38 によって、供給ローラ 32 の上方がトナー収容室 31 から画成されるように覆われている。そのため、トナー収容室 31 に収容されているトナーの自重は、この供給ローラ上側壁部 38 において受け止められるので、トナー収容室 31 に収容されているトナーの自重が、供給ローラ 32 に直接作用

することを防止することができる。

【0122】

これによって、供給ローラ上側壁部38と供給ローラ32の上側の表面との間に存在するトナーを、供給ローラ32の回転駆動に伴って流動させて、供給ローラ32から現像ローラ33に向かって流動するトナーの第2流れF2を形成することができる。その結果、供給ローラ32の回転駆動により形成されるトナーの流れが阻害されることを防止できるので、供給ローラ32によって現像ローラ33から掻き取られたトナーは、第2流れF2により、第3流れF3のトナーと合流し、他のトナーと混合されてトナー収容室31に入り、さらに、他のトナーと混合されて循環される。よって、劣化したトナーの循環不良に起因する画像のかぶりを低減することができる。

【0123】

特に、供給ローラ上側壁部38は、供給ローラ傾斜壁部39と一体となって、供給ローラ32の近傍において、鉛直方向の投影面内に供給ローラ32のローラ部分すべてが収容されるように設けられているので、トナー収容室31に収容されているトナーの自重が、供給ローラ32に直接作用することを、より防止することができる。

【0124】

また、各現像ユニット20においては、現像ローラ33における層厚規制ブレード34との対向位置の近傍にガイド壁46が設けられているので、現像ローラ33の回転駆動により、層厚規制ブレード34によって現像ローラ33上から掻き取られたトナーが、そのガイド壁46に沿って流動して、トナー収容室31に戻るトナーの第3流れF3を形成することができる。そのため、層厚規制ブレード34によって現像ローラ33上から掻き取られたトナーが、ブレード支持壁45上で滞留することを防止することができ、トナーの循環を確保して、画像のかぶりを防止することができる。

【0125】

すなわち、ガイド壁46がない場合には、層厚規制ブレード34によって現像ローラ33上から掻き取られたトナーは、その一部がトナー収容室31に戻るが

、その一部は層厚規制ブレード 34 およびブレード支持壁 45 の上側に流動されるので、ブレード支持壁 45 上で循環されずに滞留する。

【0126】

しかし、上記したように、ブレード支持壁 45 および層厚規制ブレード 34 の上方を覆うような状態で、水平方向に対して、現像ローラ 33 に近い側の前端部が下方、現像ローラ 33 から遠い側の後端部が上方に傾斜するようにガイド壁 46 を設ければ、層厚規制ブレード 34 によって現像ローラ 33 上から掻き取られたトナーは、現像ローラ 33 の回転駆動に伴って、ブレード支持壁 45 上で滞留することなく流動して、そのガイド壁 46 によってトナー収容室 31 へ案内され、これによって、トナー収容室 31 に戻るトナーの第 3 流れ F3 が形成される。その結果、トナーがブレード支持壁 45 上で滞留することを防止することができ、トナーの循環を確保して、画像のかぶりを防止することができる。

【0127】

また、各現像ユニット 20 においては、現像ローラ 33 が、現像ローラ 33 の回転中心を水平方向に通過する第 1 線 L1 と、現像ローラ 33 の回転中心と供給ローラ 32 の回転中心とを結ぶ第 2 線 L2 とのなす角度 $\theta 1$ が、 45° 以上となるように配置されている。そのため、トナー収容室 31 から第 1 流れ F1 により流動したトナーと、供給ローラ 32 が、供給ローラ 32 の後側の表面において接触する面積を十分に確保することができる。そのため、供給ローラ 32 から現像ローラ 33 へ循環しているトナーを安定して供給することができる。このように、トナーの安定した循環が確保できて、画像のかぶりを防止することができる。

【0128】

また、各現像ユニット 20 においては、トナー収容室 31 に設けられているアジテータ 48 の回転方向が、現像ローラ 33 に最も近い位置において、現像ローラ 33 の回転駆動により現像ローラ 33 近傍に生じるトナーの流れと同方向、すなわち、上記したトナー収容室 31 に戻るトナーの第 3 流れ F3 と同方向であるため、アジテータ 48 の回転駆動に伴って攪拌されるトナーの流れに、その第 3 流れによって流動されてきたトナーを、同一方向から合流させることができる。そのため、その第 3 流れによって流動されてきたトナーを、トナー収容室 31 内

に取り込んで、トナー収容室 31 において攪拌した後、再び、アジテータ対向壁 36 の後側端部から現像室 47 側に第 1 流れ F1 として流動させる、より安定したトナーの流れを確立することができ、トナーの安定した循環を図ることができる。

【0129】

また、このレーザープリンタ 1 では、トナーとして、略球形の重合トナが用いられているので、各現像ユニット 20 においては、トナーの流動性の向上を図ることができる。そのため、より一層、トナーの安定した循環を図ることができる。

【0130】

特に、このレーザープリンタ 1 では、使用初期における固め見掛密度が、0.646 g/mL 以上のトナーが用いられているので、トナー収容室 31 から供給ローラ 32 にトナーを十分に供給することができる。そのため、使用初期における画像形成濃度の低下を防止して、良好な画像を形成することができる。

【0131】

なお、上記の説明では、各感光ドラム 56 から、直接、用紙 3 に転写する直接転写タイプのタンデム方式のカラーレーザープリンタ 1 を例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば、各色毎のトナー像を、各感光体から一旦転写媒体としての中間転写体に転写し、その後、用紙に一括転写する中間転写タイプのタンデム方式のカラーレーザープリンタとして構成してもよい。

【0132】

また、上記の説明では、本発明の第 1 壁を、アジテータ対向壁 36 と、供給ローラ上側壁部 38 と、供給ローラ傾斜壁部 39 とによって構成したが、供給ローラ上側壁部 38 および供給ローラ傾斜壁部 39 を形成せずに、供給ローラ前側被覆壁 40 を上方に延ばして、前壁 44 におけるアジテータ対向壁 36 の上端部と接続して、第 1 壁を、前側から後側に向かって湾曲状に延びるアジテータ対向壁 36 のみによって構成してもよい。ただし、供給ローラ 32 の回転駆動に伴って、現像室 47 においてトナーの第 2 流れ F2 を生じさせるには、上記のように、供給ローラ上側壁部 38 と供給ローラ傾斜壁部 39 とを形成することが好適である。

【0133】

【試験例】

トナー母粒子に粒径の異なる2種の外添剤を表1に示す割合で配合したトナーをそれぞれ調製した。

【0134】

各トナーの使用前の固め見掛け密度（使用初期の固め見掛け密度に相当）を下記の方法により求め、上記した実施形態のカラーレーザプリンタを用いて、各トナーによって画像を形成したときの印刷開始直後の初期の印刷および印刷終了後一定期間放置後の印刷について評価した。その結果を表1に示す。

【0135】

固め見掛け密度の測定方法：ホソカワミクロン社製PT-R型測定装置を用いて、トナー100mL以上を円筒管に充填し、180回タッピングした後、円筒管の上部を分離し、100mL以上あふれたトナーを掻き取って100mL分の重量を測定することにより求めた。

【0136】

なお、表1中、初期の印刷および放置後の印刷の評価において、
○は、15枚目から安定した画像の濃度で印刷できたことを示し、
△は、30枚目以内で安定した画像の濃度で印刷できたことを示し、
×は、31～60枚目で安定した画像の濃度で印刷できたことを示す。

【0137】

【表1】

トナー番号	1	2	3	4	5	6	7
小粒径外添剤(重量%) *1	0.5	1	0	0	0.5	1	1
大粒径外添剤(重量%) *2	0	0	0.5	1	1	0.5	1
固め見掛け比重(g/mL)	0.646	0.658	0.635	0.639	0.652	0.656	0.649
初期の印刷	○	○	×	×	○	○	○
放置後の印刷	○	△	○	○	○	○	○

*1: 小粒径外添剤の平均粒径はおよそ20nmである

*2: 大粒径外添剤の平均粒径はおよそ40nmである

表1から、初期の印刷において、画像の低下を防止するには、固め見掛け密度

が 0.646 g/mL 以上のトナーがよいことがわかる。また、放置後の印刷において、画像の低下を改善するには、固め見掛け密度が 0.656 g/mL より小さいトナーがよいことがわかる。

【0138】

【発明の効果】

以上述べたように、請求項 1 に記載の発明によれば、供給手段の移動により形成される現像剤担持体から掻き取られた現像剤の流れが阻害されることを防止でき、掻き取られた現像剤の循環不良に起因する画像のかぶりを低減して、良好な画像を形成することができる。

【0139】

請求項 2 に記載の発明によれば、現像剤収容室に收容されている現像剤の自重が、供給手段に直接作用することを、より防止することができる。

【0140】

請求項 3 に記載の発明によれば、現像剤の循環を確保して、画像のかぶりを防止することができる。

【0141】

請求項 4 に記載の発明によれば、現像剤収容室に收容されている現像剤の自重が、供給手段に直接作用することを、より防止することができる。

【0142】

請求項 5 に記載の発明によれば、層厚規制部材の上方において現像剤が滞留することを防止することができ、現像剤の循環を確保して、画像のかぶりを防止することができる。

【0143】

請求項 6 に記載の発明によれば、より一層効率的な現像剤の循環を確保することができる。

【0144】

請求項 7 に記載の発明によれば、現像剤収容室から第 1 壁より下方に循環した現像剤と、供給手段が接触する面積を十分に確保することができ、供給手段から現像剤担持体へ循環している現像剤を安定して供給することができる。

【0145】

請求項 8 に記載の発明によれば、より一層、現像剤の安定した循環を図ることができる。

【0146】

請求項 9 に記載の発明によれば、使用初期における画像形成濃度の低下を防止して、良好な画像を形成することができる。

【0147】

請求項 10 に記載の発明によれば、より安定した現像剤の流れを確立することができ、現像剤の安定した循環を図ることができる。

【0148】

請求項 11 に記載の発明によれば、良好な現像を達成することができる。さらに、現像されずに現像剤担持体上に残った現像剤を、供給手段にて良好に掻き取ることができる。

【0149】

請求項 12 に記載の発明によれば、供給手段の移動により形成される現像剤担持体から掻き取られた現像剤の流れが阻害されることを防止でき、掻き取られた現像剤の循環不良に起因する画像のかぶりを低減して、良好な画像を形成することができる。

【0150】

請求項 13 に記載の発明によれば、現像剤の循環を確保して、画像のかぶりを防止することができる。

【0151】

請求項 14 に記載の発明によれば、使用初期における画像形成濃度の低下を防止して、良好な画像を形成することができる。

【0152】

請求項 15 に記載の発明によれば、画像のかぶりを低減して、良好な画像を形成することができる。

【0153】

請求項 16 に記載の発明によれば、迅速にカラー像を形成することができる。

また、各色毎における現像剤の循環を確保して、カラー像のかぶりを防止することができる。

【0154】

請求項17に記載の発明によれば、各色毎における現像剤の循環を、より確保して、カラー像のかぶりを、より防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の画像形成装置としての、カラーレーザプリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。

【図2】

図1におけるプロセス部の要部拡大側断面図である。

【図3】

図2の要部拡大側断面図である。

【図4】

図1に示すカラーレーザプリンタの感光ドラムユニットおよび現像ユニットの本体ケーシングに対する着脱状態を示す要部側面図である。

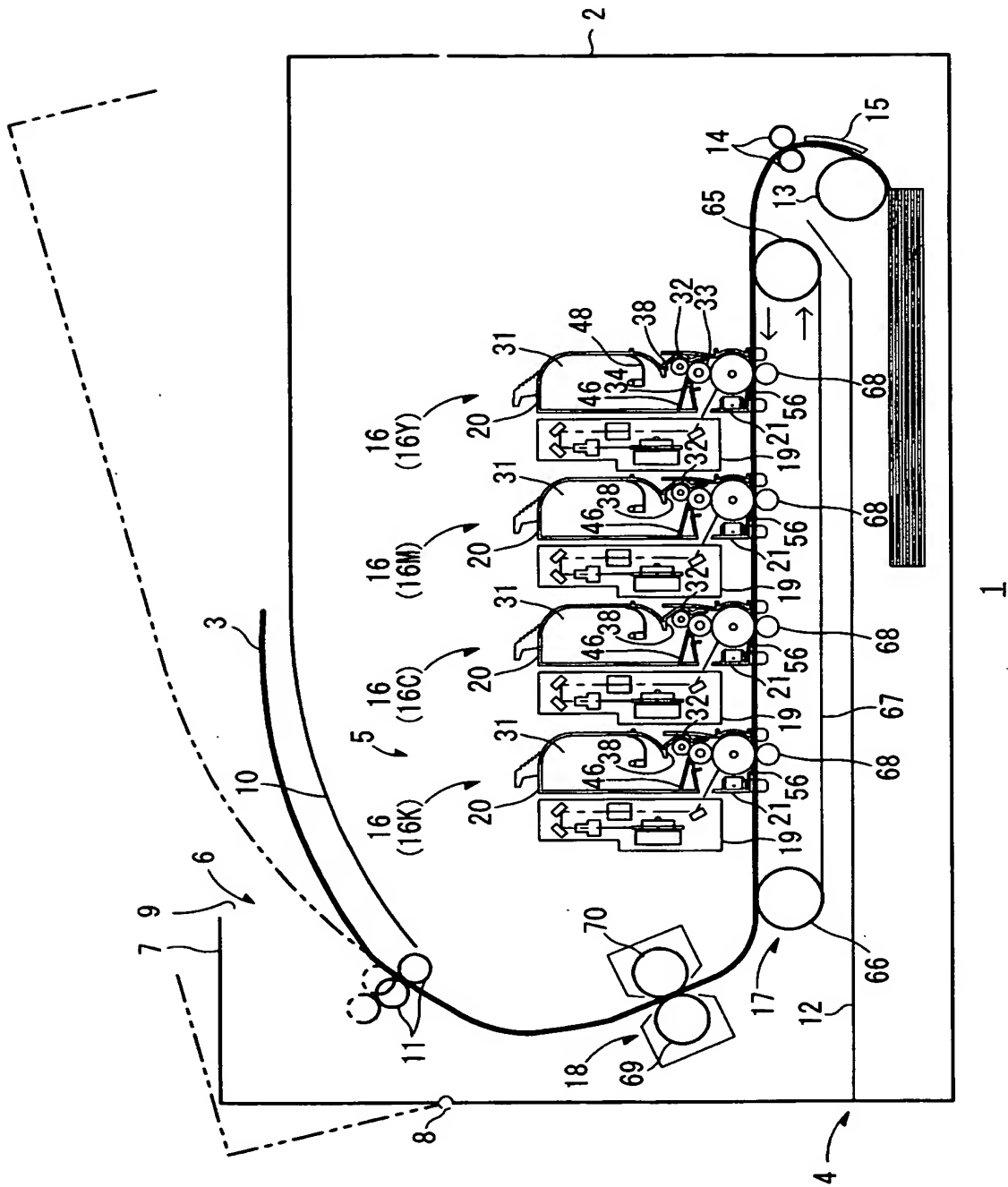
【符号の説明】

- 1 カラーレーザプリンタ
- 31 トナー収容室
- 33 現像ローラ
- 32 供給ローラ
- 34 層厚規制ブレード
- 38 供給ローラ上側壁部
- 39 供給ローラ傾斜壁部
- 46 ガイド壁
- 48 アジテータ
- 56 感光ドラム

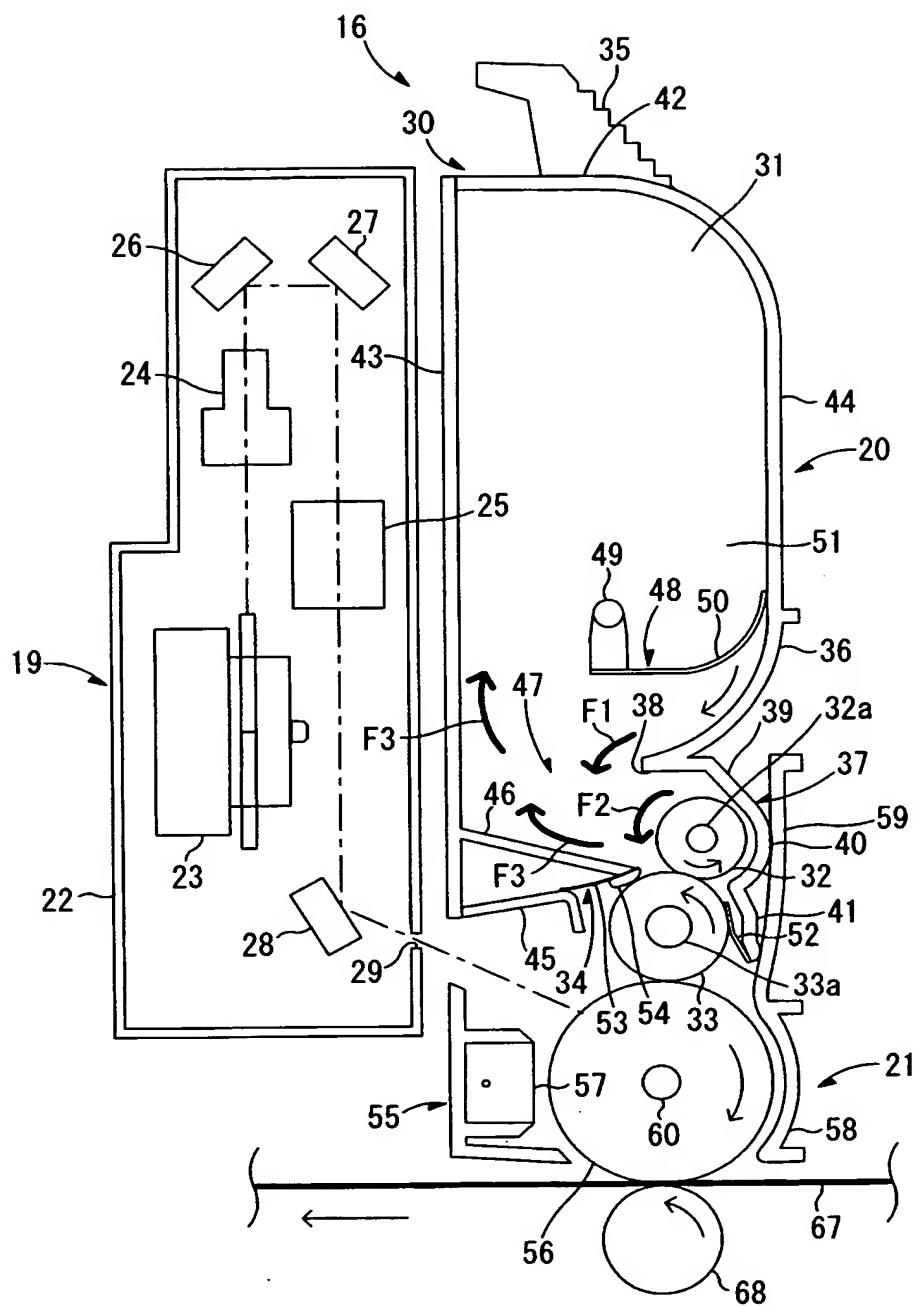
【書類名】

図面

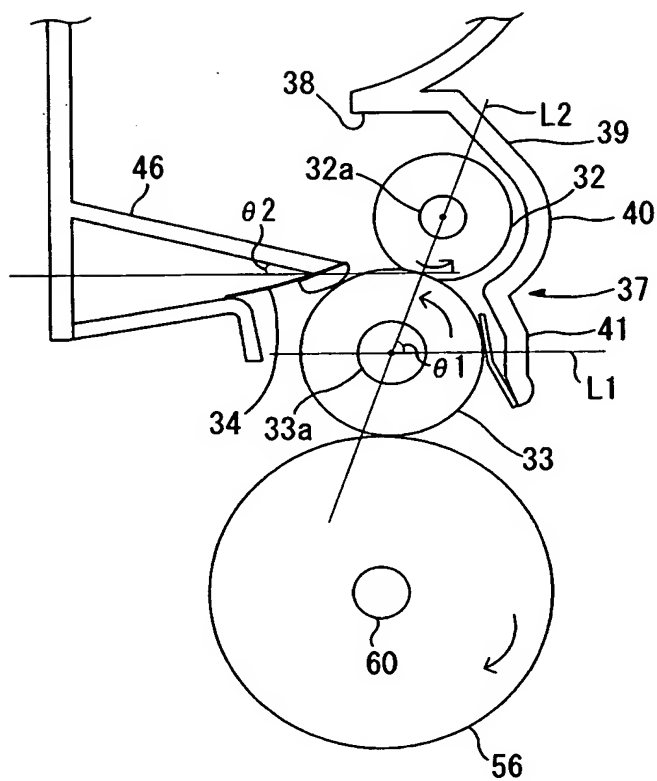
【図 1】



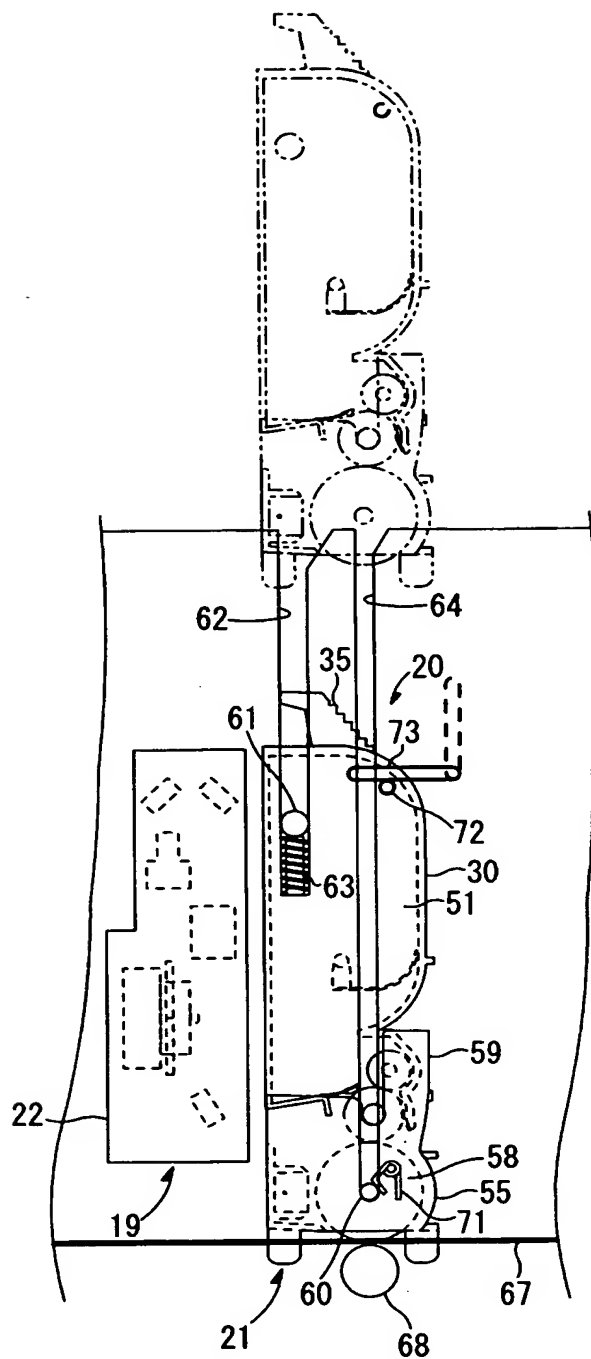
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好な画像を形成するための現像装置、および、その現像装置が装着される画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 各色毎のプロセス部 16 が水平方向において並列的に配置される横置きタイプのタンデム方式のカラーレーザプリンタの各現像ユニット 20 において、トナー収容室 31 の下方に供給ローラ 32 および現像ローラ 33 を配置して、トナー収容室 31 と供給ローラ 32 との間に、供給ローラ 32 の上方を覆う供給ローラ上側壁部 38 を設ける。これによって、トナー収容室 31 に収容されているトナーの自重が、供給ローラ 32 に直接作用することを防止でき、供給ローラ上側壁部 38 と供給ローラ 32 との間に存在するトナーを供給ローラ 32 の回転駆動に伴って流動させて、トナーの良好な循環を確保する。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 0 9 2 4 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 6 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 1 1 月 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号

氏 名

ブラザー工業株式会社